

# Privater Masterstudiengang Nuklearmedizin



**tech** technologische  
universität

## Privater Masterstudiengang Nuklearmedizin

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

Internetzugang: [www.techtitute.com/de/medizin/masterstudiengang/masterstudiengang-nuklearmedizin](http://www.techtitute.com/de/medizin/masterstudiengang/masterstudiengang-nuklearmedizin)

# Index

01

Präsentation

---

Seite 4

02

Ziele

---

Seite 8

03

Kompetenzen

---

Seite 12

04

Kursleitung

---

Seite 16

05

Struktur und Inhalt

---

Seite 22

06

Methodik

---

Seite 32

07

Qualifizierung

---

Seite 40

# 01

# Präsentation

Die Diagnosemethoden haben in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht. Die Nuklearmedizin bietet zunehmend Lösungen für die Behandlung und Erkennung verschiedener Krankheiten, die ansonsten zu einer Verschlechterung der Gesundheit vieler Menschen führen könnten. Immer mehr Ärzte wollen dieses Thema vertiefen, um ihren Patienten bessere Behandlungen anbieten zu können, und erlangen dadurch großes wissenschaftliches und soziales Ansehen. Daher ist diese Qualifikation ein Durchbruch für alle medizinischen Fachkräfte, die sich in diesem Bereich spezialisieren oder ihr Wissen auf den neuesten Stand bringen wollen, damit sie ihren Patienten die besten Verfahren anbieten und in ihrer Karriere erfolgreich sein können.





“

*Spezialisieren Sie sich auf Nuklearmedizin und steigern Sie Ihr Prestige, indem Sie mit diesem Master-Abschluss zur Erkennung und Behandlung verschiedener Krankheiten beisteuern"*

Die Nuklearmedizin ist einer der Gesundheitsbereiche, in denen derzeit die größten Fortschritte erzielt werden. Diese Spezialisierung ermöglicht es, verschiedene Pathologien zu finden und zu behandeln, die mit anderen Mitteln nicht oder erst spät erkannt würden. Darüber hinaus ist sie aufgrund ihrer Effizienz und Präzision einer der am meisten gefragten Bereiche bei den großen medizinischen Einrichtungen der besten Kliniken der Welt.

Aus diesem Grund kann ein vertieftes Studium dieses Fachs den Arzt zu einem angesehenen Fachmann machen, der große Chancen hat, seine Karriere voranzutreiben und gleichzeitig seine Kenntnisse in einem sich ständig weiterentwickelnden Bereich zu aktualisieren. Der Privater Masterstudiengang Nuklearmedizin ist also das perfekte Ausbildungsprogramm für alle, die sich in diesen Bereich vertiefen und zu angesehenen Ärzten werden wollen.

Auf diese Weise bietet dieser Studiengang seinen Studenten hochspezialisierte Inhalte, mit denen sie Themen wie Einzelphotonenemission in der Nuklearmedizin, Nuklearmedizin in der Pädiatrie, nukleare Behandlungen von neuroendokrinen Tumoren oder den Einsatz von strahlengeführter Chirurgie beherrschen können.

Mit diesem Wissen werden die Ärzte, die das Programm absolvieren, zu Experten auf diesem Gebiet und haben ihre Kenntnisse aktualisiert, so dass sie die neuesten Techniken auf diesem Gebiet beherrschen. Auf diese Weise können sie sich beruflich weiterentwickeln und haben Zugang zu den nuklearmedizinischen Einrichtungen der großen Kliniken des Landes.

Dieser Studiengang wird außerdem nach einer innovativen, zu 100 % online durchgeführten Lehrmethode unterrichtet, die es den Ärzten ermöglicht, ihre berufliche Laufbahn und ihr Privatleben mit dem Studium zu vereinbaren, da sie so konzipiert ist, dass sie sich den individuellen Umständen jedes Einzelnen anpasst. Auf diese Weise wird der Studienprozess erleichtert, während gleichzeitig ein hohes Bildungsniveau aufrechterhalten wird und gewährleistet ist, dass die Studenten nach Abschluss dieses Privaten Masterstudiengangs echte Spezialisten in Nuklearmedizin sind.

Dieser **Privater Masterstudiengang in Nuklearmedizin** enthält das vollständigste und aktuellste Bildungsprogramm auf dem Markt. Die hervorstechendsten Merkmale sind:

- ♦ Die Entwicklung von Fallstudien, die von Experten der Nuklearmedizin vorgestellt werden
- ♦ Der anschauliche, schematische und äußerst praxisnahe Inhalt soll wissenschaftliche und praktische Informationen zu den für die berufliche Praxis wesentlichen Disziplinen vermitteln
- ♦ Praktische Übungen, bei denen der Selbstbewertungsprozess zur Verbesserung des Lernens genutzt werden kann
- ♦ Ihr besonderer Schwerpunkt liegt auf innovativen Methoden
- ♦ Theoretische Vorträge, Fragen an den Experten, Diskussionsforen zu kontroversen Themen und individuelle Reflexionsarbeit
- ♦ Die Verfügbarkeit des Zugangs zu Inhalten von jedem festen oder tragbaren Gerät mit Internetanschluss



*Die Nuklearmedizin bietet innovative Techniken zur Behandlung komplexer Pathologien. Schreiben Sie sich jetzt ein und bieten Sie Ihren Patienten mit dieser innovativen Qualifikation die besten Leistungen an"*

“

*Spezialisierung ist der Schlüssel:  
Mit dieser Qualifikation werden  
Sie Ihren Ruf verbessern und auf  
dem faszinierenden Gebiet der  
Nuklearmedizin vorankommen"*

Zu den Lehrkräften des Programms gehören Fachleute aus der Branche, die ihre Berufserfahrung in diese Ausbildung einbringen, sowie renommierte Fachleute von Referenzgesellschaften und angesehenen Universitäten.

Die multimedialen Inhalte, die mit den neuesten Bildungstechnologien entwickelt wurden, ermöglichen den Fachleuten ein situiertes und kontextbezogenes Lernen, d. h. eine simulierte Umgebung, die ein immersives Training ermöglicht, das auf reale Situationen ausgerichtet ist.

Das Konzept dieses Studiengangs konzentriert sich auf problemorientiertes Lernen, bei dem die Fachkräfte versuchen müssen, die verschiedenen Situationen aus der beruflichen Praxis zu lösen, die während des gesamten Studiengangs gestellt werden. Dies geschieht mit Hilfe eines innovativen interaktiven Videosystems, das von renommierten Experten mit umfassender Lehrerfahrung auf dem Gebiet der Nuklearmedizin erstellt wurden.

*Aktualisieren Sie Ihr Wissen in  
Nuklearmedizin und werden Sie  
dank dieses Masterabschlusses  
ein angesehener Spezialist.*

*Die nuklearmedizinische  
Versorgung boomt. Spezialisieren  
Sie sich und erreichen Sie alle  
Ihre beruflichen Ziele.*

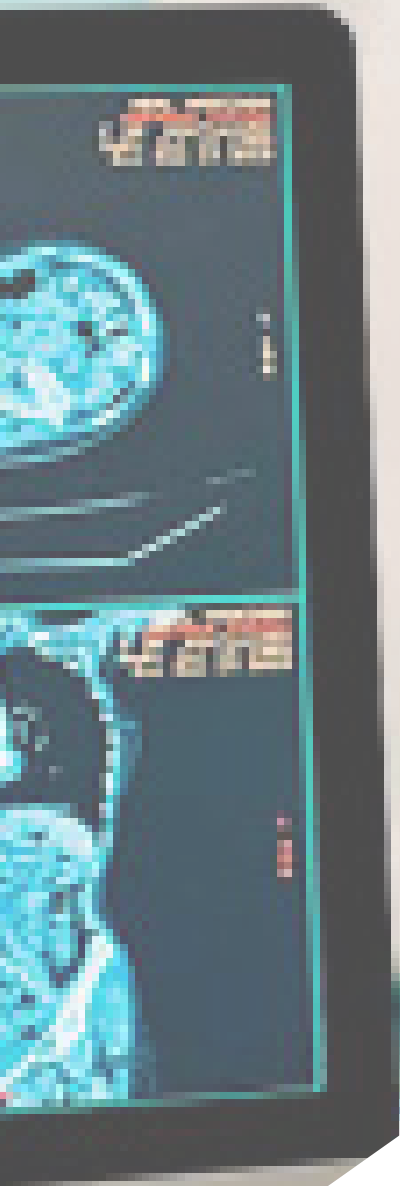


# 02 Ziele

Das Hauptziel dieses Privaten Masterstudiengangs in Nuklearmedizin ist es, den Studenten die Möglichkeit zu geben, alle notwendigen Kenntnisse zu erwerben, um angesehene Spezialisten zu werden, die den nuklearmedizinischen Dienst in einer großen Klinik in ihrem Land leiten können. Zu diesem Zweck bietet diese Qualifikation innovative Inhalte, die es den teilnehmenden Fachleuten ermöglichen, das Thema zu vertiefen und ihre Kenntnisse zu aktualisieren, damit sie ihren Patienten den bestmöglichen Service bieten können.







“

*Mit diesem Privaten Masterabschluss  
werden Sie der beste Spezialist für  
Nuklearmedizin in Ihrer Umgebung sein"*



## Allgemeine Ziele

---

- ◆ Aktualisierung des Facharztes für Nuklearmedizin
- ◆ Durchführen und Interpretieren von Funktionstests in einer integrierten und sequentiellen Weise
- ◆ Diagnostische Orientierung der Patienten erreichen
- ◆ Unterstützung bei der Entscheidung über die beste therapeutische Strategie für jeden Patienten, einschließlich der radiometabolischen Therapie
- ◆ Klinische und biochemische Kriterien für die Diagnose von Infektionen und Entzündungen anwenden
- ◆ Die Besonderheiten der Nuklearmedizin bei pädiatrischen Patienten verstehen
- ◆ Sich über neue Therapien in der Nuklearmedizin zu informieren



*Wenn Sie dieses Studium abgeschlossen haben, werden Sie Ihren Zielen ein großes Stück näher gekommen sein. Warten Sie nicht länger und schreiben Sie sich ein"*



## Spezifische Ziele

---

### Modul 1. Verwaltung

- ◆ Vertiefung des umfassenden Managements der Nuklearmedizinischen Abteilung mit Effizienz und patientenorientierter Qualität
- ◆ Erstellung eines strategischen Plans unter Berücksichtigung des Umfelds, der Bedürfnisse und der Ressourcen der Institution
- ◆ Vertiefung der verschiedenen Organisationsformen und der Umsetzung eines Qualitätsprogramms, das auf eine patientenorientierte kontinuierliche Verbesserung ausgerichtet ist

### Modul 2. Radiomik

- ◆ Gewinnung von diagnostischen, reaktionsvorhersagenden und prognostischen Biomarkern, die den Patienten eine personalisierte Präzisionstherapie bieten

### Modul 3. Nuklearmedizin mit Einzelphotonenemission: "pearls and pitfalls"

- ◆ Die charakteristischen Bildgebungsmuster für neue Pathologien, die Ursachen von Diagnosefehlern und die Aktualisierung der Fortschritte in der konventionellen Nuklearmedizin auf praktische Art und Weise anzeigen

### Modul 4. Infektion/Entzündung

- ◆ Vertiefung der Anwendung molekularer und morphofunktioneller Bildgebungsverfahren im Bereich der Nuklearmedizin bei der Diagnose, der Bewertung des Ausmaßes und der Reaktion auf die Behandlung infektiöser/entzündlicher Pathologien in den verschiedenen Organen und Systemen
- ◆ Vertiefung der im spezifischen klinischen Kontext angewandten Techniken
- ◆ Eine genaue Diagnose mit dem geringsten Verbrauch an Ressourcen und Strahlung für den Patienten

### **Modul 5. Nuklearmedizin in der Pädiatrie**

- ♦ Vertiefung der spezifischen Merkmale nuklearmedizinischer Untersuchungen in der Kinderheilkunde
- ♦ Abdeckung von Aspekten der Testindikationen, der Aufnahmeprotokolle mit der geeigneten Wahl des Radiopharmakons und der Eigenschaften der Instrumente
- ♦ Optimierung der dosimetrischen Parameter
- ♦ Bilder interpretieren und die verschiedenen Pathologien nach Organen und Systemen sowie die Differentialdiagnose kennen
- ♦ Kenntnis der besten Diagnosestrategie mit einer angemessenen Abfolge von Tests, um die Strahlung zu minimieren
- ♦ Vermeidung von Tests, die keine Informationen für die Behandlung des Kindes liefern

### **Modul 6. Neuroendokrine Tumore**

- ♦ Vertiefung der klinischen, diagnostischen und therapeutischen Aspekte von NETs
- ♦ Die Nuklearmedizin sowohl unter diagnostischen als auch unter therapeutischen Aspekten in den richtigen Kontext stellen

### **Modul 7. Radiogesteuerte Chirurgie**

- ♦ Erstellung von Protokollen für die Durchführung der Techniken sowie deren Indikation und Änderungen bei der Behandlung des Patienten an den verschiedenen Lokalisationen

### **Modul 8. PET/CT- PET/MRI in klinischen Leitlinien für die Onkologie**

- ♦ Vertiefung der Rolle von PET/CT-Untersuchungen bei den Tumoren mit der höchsten Inzidenz
- ♦ Kenntnis ihrer Auswirkungen auf die Diagnose und die Stadieneinteilung sowie auf die Bewertung der Wirkung und die Nachsorge
- ♦ Analyse der Position der verschiedenen wissenschaftlichen Gesellschaften in ihren jeweiligen klinischen Leitlinien

### **Modul 9. Zielgerichtete Therapie mit Radioliganden**

- ♦ Für jede der verschiedenen Pathologien, bei denen sie eingesetzt wird, sollen die diagnostischen Protokolle, die Auswahl der Patienten, die therapeutischen Protokolle, die Betreuung der mit der Stoffwechseltherapie behandelten Patienten, die erzielten Reaktionen, die Nebenwirkungen, ihre Positionierung im Vergleich zu anderen Therapien und mögliche Forschungslinien vorgestellt werden

### **Modul 10. Die Nuklearmedizin**

- ♦ Vertiefung der Kenntnisse über die Grundlagen der Nuklearmedizin in ihren fundamentalen Elementen wie Radioaktivität und die Art des Zerfalls, Bilddetektion und -erzeugung, Radiopharmaka und Strahlenschutz

# 03

# Kompetenzen

Dieser Abschluss vermittelt eine Reihe von Kompetenzen, die die Studenten in die Lage versetzen, alle Arten von Spezialtechniken der Nuklearmedizin zu beherrschen. Am Ende dieses Programms werden sie in der Lage sein, komplexe Verfahren in diesem Bereich anzuwenden, um Krebserkrankungen und andere Pathologien, die besondere Aufmerksamkeit erfordern, zu erkennen und zu behandeln. Mit diesen neuen Fähigkeiten können die Absolventen dieses Studiengangs ihre Arbeit mit den besten Erfolgsaussichten in Angriff nehmen.





“

*Erlernen Sie die innovativsten Techniken der Nuklearmedizin mit diesem Privaten Masterstudiengang"*



## Allgemeine Kompetenzen

---

- ◆ Anwendung der am besten geeigneten nuklearen Behandlungen entsprechend der Pathologie und den Umständen des jeweiligen Patienten
- ◆ Leitung eines nuklearmedizinischen Dienstes
- ◆ Kenntnis der wichtigsten Fortschritte in der Nuklearmedizin, um in jeder Situation angemessen reagieren zu können
- ◆ Kombination traditioneller nuklearmedizinischer Techniken mit den neuesten Fortschritten

“

*Dank dieses Masterstudiengangs werden Sie in der Lage sein, Ihren Patienten die besten nuklearmedizinischen Behandlungen anzubieten"*





## Spezifische Kompetenzen

---

- ◆ Optimierung der Ressourcen und Bereitstellung einer hochwertigen Versorgung in einem nuklearmedizinischen Dienst
- ◆ Effiziente und gerechte Verwaltung aller verfügbaren Ressourcen, um eine hervorragende Qualität der Pflege zu gewährleisten
- ◆ Beherrschen Sie die computergestützte medizinische Bildgebung mit Hilfe von bildgebenden Biomarkern
- ◆ Kenntnis der technologischen Fortschritte in der konventionellen Nuklearmedizin, z. B. SEPECT/CT und neue Radiopharmazeutika
- ◆ Anwendung molekularer und morphofunktioneller Bildgebungsverfahren im Bereich der Nuklearmedizin bei der Diagnose
- ◆ Sichere Anwendung der Nuklearmedizin auf dem Gebiet der Kinderheilkunde
- ◆ Behandlung neuroendokriner Tumore mit Radiopharmazeutika
- ◆ Durchführung der radiologisch gesteuerten Chirurgie bei Brustkrebs
- ◆ Geeigneter Einsatz von  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT bei verschiedenen Tumoren
- ◆ Erfassung, Ansammlung und Entsorgung einer mit einem radioaktiven Isotop markierten chemischen Substanz

# 04

## Kursleitung

Um innovatives Wissen auf hohem Niveau zu vermitteln, wie es dieser private Masterstudiengang in Nuklearmedizin bietet, bedarf es der besten Dozenten. Und dieser Studiengang verfügt über erfahrene und spezialisierte Lehrkräfte, die die neuen Techniken des Fachgebiets bis zur Perfektion beherrschen und den Studenten alle notwendigen Grundlagen für eine erfolgreiche Anwendung der Verfahren in diesem Bereich vermitteln werden. So können die Studenten im Rahmen dieses Programms ihre neu erworbenen Fähigkeiten sofort in ihrem Berufsfeld in die Praxis umsetzen.





“

*Die besten Fachärzte für Nuklearmedizin  
bringen Ihnen die neuesten Techniken  
bei, damit Sie sie in Ihrem eigenen  
Dienst anwenden können"*

## Internationaler Gastdirektor

Die herausragende Karriere von Dr. Stefano Fanti ist ganz der Nuklearmedizin gewidmet. Seit fast 3 Jahrzehnten ist er beruflich mit der PET-Einheit am Poliklinikum S. Orsola verbunden. Sein erschöpfendes Management als medizinischer Direktor dieses Krankenhausdienstes ermöglichte ein exponentielles Wachstum der Einrichtungen und Geräte. So hat die Einrichtung in den letzten Jahren mehr als 12.000 radiodiagnostische Untersuchungen durchgeführt und ist damit eine der aktivsten in Europa.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wurde der Experte ausgewählt, um die Funktionen aller großstädtischen Zentren mit nuklearmedizinischen Geräten in der Region Bologna, Italien, neu zu organisieren. Nach dieser intensiven beruflichen Tätigkeit hat er die Position des Referenten der Abteilung des Maggiore-Krankenhauses inne. Außerdem hat Dr. Fanti, der immer noch für die PET-Einheit verantwortlich ist, mehrere Zuschussanträge für dieses Zentrum koordiniert und wichtige Fördermittel von nationalen Institutionen wie dem italienischen Universitätsministerium und der regionalen Gesundheitsbehörde erhalten.

Darüber hinaus hat er an vielen Forschungsprojekten zur klinischen Anwendung von PET- und PET/CT-Technologien in der Onkologie teilgenommen. Insbesondere hat er den Ansatz bei Lymphomen und Prostatakrebs untersucht. Im Gegenzug hat er die Teams vieler klinischer Studien mit BCP-Anforderungen integriert. Darüber hinaus leitet er persönlich experimentelle Analysen im Bereich neuer PET-Tracer, darunter C-Cholin, F-DOPA und Ga-DOTA-NOC, um nur einige zu nennen.

Dr. Fanti arbeitet auch mit der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) zusammen und nimmt an Initiativen wie dem Konsens für die Einführung von Radiopharmazeutika für den klinischen Gebrauch und anderen Beratungsmissionen teil. Er ist außerdem Autor von mehr als 600 Artikeln, die in internationalen Fachzeitschriften veröffentlicht wurden, und ist Gutachter für The Lancet Oncology, The American Journal of Cancer, BMC Cancer und andere.



## Dr. Fanti, Stefano

---

- Direktor der Fachschule für Nuklearmedizin, Universität Bologna, Italien
- Direktor der Abteilung für Nuklearmedizin und der PET-Einheit des Poliklinikums S. Orsola
- Referent der Abteilung für Nuklearmedizin des Krankenhauses Maggiore
- Mitherausgeber von Clinical and Translational Imaging, der Europäischen Zeitschrift für Nuklearmedizin und der Spanischen Zeitschrift für Nuklearmedizin
- Gutachter für The Lancet Oncology, The American Journal of Cancer, BMC Cancer, European Urology, The European Journal of Hematology, Clinical Cancer Research und andere internationale Fachzeitschriften
- Berater der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA)
- Mitglied von: Europäische Vereinigung für Nuklearmedizin

“

*Dank TECH können Sie  
mit den besten Fachleuten  
der Welt lernen.“*

## Leitung



### Dr. Mitjavila, Mercedes

- ◆ Leitung der Abteilung Nuklearmedizin Universitätsklinikum Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid
- ◆ Projektleitung der Abteilung für Nuklearmedizin in der Abteilung für diagnostische Bildgebung des Hospital Universitario Fundación Alcorcón
- ◆ Leitung der Abteilung für Nuklearmedizin des Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda Auswahlverfahren BOCM
- ◆ Hochschulabschluss in Medizin und Chirurgie Allgemeine an der Universität Alcalá de Henares
- ◆ Assistenzärztin in Nuklearmedizin das MIR-System
- ◆ Dokortitel in Medizin und Allgemein Chirurgie der Universität Alcalá de Henares
- ◆ Interimsärztin der Abteilung für Nuklearmedizin des Krankenhauses Ramón y Cajal
- ◆ Interimsärztin der Abteilung für Nuklearmedizin des Universitätskrankenhauses von Getafe



## Professoren

### Dr. Rayo Madrid, Juan Ignacio

- ◆ Leitung der Abteilung für Nuklearmedizin des Universitätsklinikkomplexes von Badajoz
- ◆ Facharzt für Nuklearmedizin und Leiter des nuklearmedizinischen Dienstes des Universitätsklinikkomplexes von Badajoz
- ◆ Facharzt für Nuklearmedizin Klinisches Krankenhaus Salamanca
- ◆ Hochschulabschluss in Medizin und Chirurgie Universität von Extremadura
- ◆ Doktor der Medizin und Chirurgie an der Universität Salamanca Außergewöhnliche Auszeichnung
- ◆ Facharzt für Nuklearmedizin Klinisches Krankenhaus Salamanca
- ◆ Masterabschluss in Qualitätsmanagement im Gesundheits- und Sozialwesen Universidad Complutense in Madrid
- ◆ Europäischer Experte für Qualitätsmanagement Gesundheitssektor
- ◆ Universitätsexperte für klinisches Management

### Dr. Herrero González, Antonio

- ◆ Direktion der Datenanalyse (Bereich Big Data und fortgeschrittene Analyse)
- ◆ Leitung der Abteilung Informationssysteme (IT) im Hospital General de Villalba
- ◆ Leitung der Abteilung Informationssysteme (IT) im Universitätskrankenhaus Rey Juan Carlos
- ◆ Technisches Engineering in Computersystemen Universität von Salamanca
- ◆ Masterabschluss in Management von Informations- und Kommunikationssystemen und -technologien im Gesundheitswesen Gesundheitsinstitut Carlos III
- ◆ Masterstudiengang in der Analyse großer Datenmengen MB Europäische Universität Madrid

**Dr. Paniagua Correa, Cándida**

- ◆ Fachärztin für Nuklearmedizin mit Praxis im Hospital de Getafe
- ◆ Berufspraxis als Fachärztin für Nuklearmedizin in der Abteilung für Nuklearmedizin des Hospital Universitario Quirón Madrid
- ◆ Dozentin bei der Ausbildung von Assistenzärzten im Fachbereich Nuklearmedizin am Hospital de Getafe
- ◆ Hochschulabschluss in Medizin und Chirurgie an der Universidad Complutense
- ◆ Fachärztin für Nuklearmedizin Assistenzärztin im Univesitätskrankenhaus von Getafe
- ◆ Doktorat in Dermatologie Universidad Complutense in Madrid
- ◆ Zulassung als Beauftragte für radioaktive Anlagen, ausgestellt vom Rat für nukleare Sicherheit
- ◆ Mitglied der Spanischen Gesellschaft für Nuklearmedizin

**Dr. Martí Climent, Josep M.**

- ◆ Direktion des Dienstes für Radiophysik und Strahlenschutz der Clínica Universidad de Navarra
- ◆ Stellvertretende Leitung des Dienstes für Nuklearmedizin an der Clínica Universidad de Navarra
- ◆ Hochschulabschluss in Naturwissenschaften (Universidad Autónoma de Barcelona)
- ◆ Dokortitel der Wissenschaft (Universidad Autónoma de Barcelona)
- ◆ Spezialist für Krankenhausradiophysik (Spanisches Ministerium für Bildung und Wissenschaft)

**Dr. Rodríguez Alfonso, Begoña**

- ◆ Ärztin Universitätsklinikum Puerta de Hierro
- ◆ Ärztin Universitätsklinikum La Paz
- ◆ Ärztin Allgemeines Krankenhaus Ciudad Real
- ◆ Universitätsabschluss in Medizin und Chirurgie Universidad Complutense in Madrid
- ◆ Offizielles Doktoratsstudium in Medizin und Chirurgie Autonome Universität von Madrid

**Dr. García Cañamaque, Lina**

- ◆ Dienststellenleitung, Krankenhaus Sanchinarro
- ◆ Einrichtung von drei nuklearmedizinischen Diensten (Krankenhaus Nuestra Señora de América, Krankenhaus Sanchinarro und Krankenhaus Puerta del Sur)
- ◆ Fachärztin für Nuklearmedizin
- ◆ Offizielles Doktoratsstudium in Biomedizin und Pharmazie San Pablo Universität CEU
- ◆ Aufsichtsperson für radioaktiven Anlagen der 2. Kategorie Rat für nukleare Sicherheit

**Dr. Muros de Fuentes, María Angustias**

- ◆ Nuklearmedizin im andalusischen Gesundheitsdienst
- ◆ Hochschulabschluss in Medizin und Chirurgie Universität von Granada
- ◆ Dokortitel in Medizin und Chirurgie Universität von Granada
- ◆ Forschungsarbeit: Galenische Entwicklung und Biodistributionsstudie des Radiopharmakons<sup>99m</sup>Tc-Dextran für isotopische Ventrikulographie-Studien
- ◆ Forschungsarbeit: Nützlichkeit von Lymphszintigraphie und SLNB bei der Behandlung von Schilddrüsenkrebs

**Dr. Goñi Gironés, Elena**

- ◆ Leitung der Abteilung Nuklearmedizin Mitglied der Brust- und Melanomabteilung des Krankenhauskomplexes Navarra -CHN
- ◆ Facharzt in der Abteilung für Nuklearmedizin des Krankenhauses Infanta Cristina in Badajoz
- ◆ Mitglied des Qualitätssicherungsausschusses für Nuklearmedizin des CHN
- ◆ Hochschulabschluss in Medizin und Chirurgie
- ◆ Dokortitel von der Öffentlichen Universität von Navarra
- ◆ Fachärztin für Nuklearmedizin
- ◆ Aufsichtsperson für radioaktive Anlagen

**Dr. Mucientes, Jorge**

- ◆ Facharzt der Abteilung für Nuklearmedizin des Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda
- ◆ Tutor für Assistenzärzte in der Nuklearmedizin am Universitätsklinikum Puerta de Hierro
- ◆ Qualitätskoordinator der Abteilung Nuklearmedizin des Universitätsklinikums
- ◆ Puerta de Hierro
- ◆ Hochschulabschluss in Medizin und Chirurgie Universität von Alcalá
- ◆ Doktor der Medizin *Cum Laude* Universidad Complutense de Madrid

**Dr. Cardona, Jorge**

- ◆ Fachgebietsarzt (FGA) in der Abteilung für Nuklearmedizin des Universitätsklinikums Zuständig für die Bereiche Endokrinologie, Stoffwechselbehandlungen, strahlengeführte Chirurgie, PET-CT in der Endokrinologie (FDG, DOPA) und PET/CT bei Prostatakrebs (Cholin und PSMA)
- ◆ Hochschulabschluss in Medizin und Chirurgie Universidad Complutense in Madrid
- ◆ Diplom für weiterführende Studien an der Universidad Complutense de Madrid, erworben mit der Arbeit "Einsatz der intraoperativen tragbaren Gammakamera bei der Sentinel-Lymphknoten-Brust"
- ◆ Dokortitel in Medizin Doktorarbeit an der Abteilung für Radiologie und Physikalische Medizin der Universidad Complutense de Madrid
- ◆ Professor für das Modul Nuklearmedizin am Centro de Formación Profesional Específica Puerta de Hierro
- ◆ Koordination des Kurses "Klinische Sitzungen in der Nuklearmedizin" im Krankenhaus Puerta de Hierro in Majadahonda



*Die führenden Fachleute auf diesem Gebiet haben sich zusammengeschlossen, um Ihnen das vollständigste Wissen auf diesem Gebiet zu vermitteln, damit Sie sich mit absoluter Erfolgsgarantie fortbilden können“*

# 05 Struktur und Inhalt

Die Inhalte dieses privaten Masterstudiengangs in Nuklearmedizin wurden von den besten Experten auf diesem Gebiet entwickelt und sollen den Studenten die neuesten Techniken und Behandlungen auf diesem faszinierenden Gebiet vermitteln, das viele Leben retten kann. So werden die Studenten am Ende dieses Programms dank der Kenntnisse, die sie im Verlauf des Studiums erworben haben, zu großen Spezialisten der Nuklearmedizin.







“

*Die innovativsten und spezialisiertesten  
Inhalte in der Nuklearmedizin finden  
sich in diesem Masterstudiengang“*

## Modul 1. Verwaltung

- 1.1. Strategische Planung
  - 1.1.1. Vorteile
  - 1.1.2. Vision, Auftrag und Grundwerte der Gesundheitseinrichtung und des Bereichs Nuklearmedizin
  - 1.1.3. Modelle: SWOT-Analyse
- 1.2. Organisation und Verwaltung
  - 1.2.1. Organisatorische und funktionale Struktur
  - 1.2.2. Technische Ausstattung
  - 1.2.3. Personalwesen
- 1.3. Informationssysteme
  - 1.3.1. Indikatoren und Indizes
- 1.4. Wissensmanagement
- 1.5. Qualitätsprogramm
  - 1.5.1. ISO-Norm
  - 1.5.2. Klinische Audits
  - 1.5.3. Ziele der klinischen Audits
  - 1.5.4. Der Auditzyklus
  - 1.5.5. Evidenzbasierte Medizin
  - 1.5.6. Elemente der Qualität: Struktur, Prozess und Ergebnisse
- 1.6. Wirtschaftliche Bewertung von Verfahren in der Nuklearmedizin
- 1.7. Angemessenheit der bildgebenden Tests
  - 1.7.1. Was ist zu tun?
  - 1.7.2. Was sollte man nicht tun?
- 1.8. Risikomanagement
  - 1.8.1. Ebenen der Verantwortung
  - 1.8.2. Sicherheit des Patienten
- 1.9. Telearbeit in der Nuklearmedizin
  - 1.9.1. Technische Anforderungen

## Modul 2. Radiomik

- 2.1. Künstliche Intelligenz, *machine learning*, *deep learning*
- 2.2. Die Radiomik in der Aktualität
- 2.3. Biomarker in der Bildgebung
- 2.4. Mehrdimensionalität im Bild
- 2.5. Anwendungen: Diagnose, Prognose und Reaktionsvorhersage
- 2.6. Ebenen der Evidenz
- 2.7. Kombination mit anderen "Omics": Radiogenomik

## Modul 3. Nuklearmedizin mit Einzelphotonenemission: "pearls and pitfalls"

- 3.1. Pneumologie
  - 3.1.1. Perfusion/Ventilation
  - 3.1.2. Pulmonale Thromboembolie
  - 3.1.3. Pulmonale Hypertonie
  - 3.1.4. Lungentransplantation
  - 3.1.5. Pleuroperitonealfistel: zirrhotischer Patient, Peritonealdialyse
- 3.2. Kardiologie
  - 3.2.1. Perfusion: ischämische Herzkrankheit, Zellviabilität, Beitrag
  - 3.2.2. GATED, Myokarditis
  - 3.2.3. *Shunt*: links-rechts, rechts-links
  - 3.2.4. Ventrikelfunktion: ischämische Herzkrankheit, Kardiotoxizität
  - 3.2.5. Kardiale Innervation: kardiale Pathologie, neurologische Pathologie
- 3.3. Vasculäres und lymphatisches System
  - 3.3.1. Periphere endotheliale Funktion
  - 3.3.2. Perfusion der unteren Gliedmaßen
  - 3.3.3. Lymphszintigraphie
- 3.4. Osteoartikulär
  - 3.4.1. Pathologie primärer gutartiger und bösartiger Tumore: planare Bildgebung
  - 3.4.2. Hybrider Bildbeitrag
  - 3.4.3. Beitrag von SPECT und SPECT/CT, Nutzen für Diagnose und Nachsorge
  - 3.4.4. Gutartige Pathologie: Stoffwechselerkrankung, Sportpathologie

- 3.5. Nephrourologie
  - 3.5.1. Beurteilung von Nierenfehlbildungen
  - 3.5.2. Obstruktive Pathologie: Hydronephrose im Kindesalter: Diagnose und Nachsorge, Hydronephrose bei Erwachsenen, Untersuchung von Harnableitungen
  - 3.5.3. Pyelonephritis: Erstdiagnose, Verlauf
  - 3.5.4. Nierentransplantation: Abstoßung, tubuläre Nekrose, Nephrotoxizität, Auslaufen von Urin
  - 3.5.5. Vasculorenale Hypertonie: Diagnose und Verlaufskontrolle
  - 3.5.6. Glomeruläre Filtrationsrate und effektiver Nierenplasmafluss
  - 3.5.7. Zystogramgraphie: direkt und indirekt in der Diagnose und Nachsorge des vesiko-ureteralen Refluxes
- 3.6. Gastroenterologie
  - 3.6.1. Speicheldrüsen: Autoimmunpathologie, Strahlenschäden, Speicheldrüsentumore
  - 3.6.2. Verdauungstrakt: Ösophagus-Transit, gastroösophagealer Reflux, Lungenaspiration, Magenentleerung
  - 3.6.3. Gastrointestinale Blutungen: Markierung der roten Blutkörperchen, Radiokolloidstudien
  - 3.6.4. Hepatobiliäre Pathologie: allämische Cholezystitis, Bewertung der hepatischen Funktionsreserve, Lebertransplantation (Abstoßung, Gallenaustritt), Gallengangsatriesie
  - 3.6.5. Malabsorption von Gallensäuren
  - 3.6.6. Entzündliche Darmerkrankungen: Diagnose, Nachsorge und Komplikationen
  - 3.6.7. Raumfordernde Läsion in der Leber: hepatisches Hämangiom, fokale noduläre Hyperplasie vs. Adenom
  - 3.6.8. Zellkennzeichnung: Methode und Indikationen
  - 3.6.9. Rote Blutkörperchen: in vivo, in vitro, in vivo
  - 3.6.10. Leukozyten
- 3.7. Pathologie der Milz
  - 3.7.1. Platz einnehmende Läsionen: Hämangiom, Hamartom
  - 3.7.2. Splenose: Untersuchung mit denaturierten markierten roten Blutkörperchen
  - 3.7.3. Sequestrierung von Zellen
- 3.8. Endokrinologie
  - 3.8.1. Schilddrüse: Schilddrüsenüberfunktion (Autoimmunerkrankungen, Schilddrüsenentzündung), Schilddrüsenknoten, differenziertes Schilddrüsenkarzinom
  - 3.8.2. Nebenschilddrüse: Ort der Überfunktion der Drüse
  - 3.8.3. Nebennieren: Pathologie der Nebennierenrinde (Hypercortisolismus, Hyperaldosteronismus), Pathologie des Nebennierenmarks (Hyperplasie, Phäochromozytom), inzidenten Adrenalom
- 3.9. Neurologie: SPECT vs. PET
  - 3.9.1. Kognitive Beeinträchtigung: charakteristische Muster und Differentialdiagnose
  - 3.9.2. Bewegungsstörungen: Morbus Parkinson, Parkinson plus und Differentialdiagnose
  - 3.9.3. Epilepsie: präoperative Beurteilung, Aufnahmeprotokolle
- 3.10. Onkologie: Lebensfähigkeit des Tumors, Radionekrose vs. Progression
  - 3.10.1. Hirntod
  - 3.10.2. Kinetik der Zerebrospinalflüssigkeit (Liquor) - Zysternogammographie: Hydrozephalus, Liquorleckage

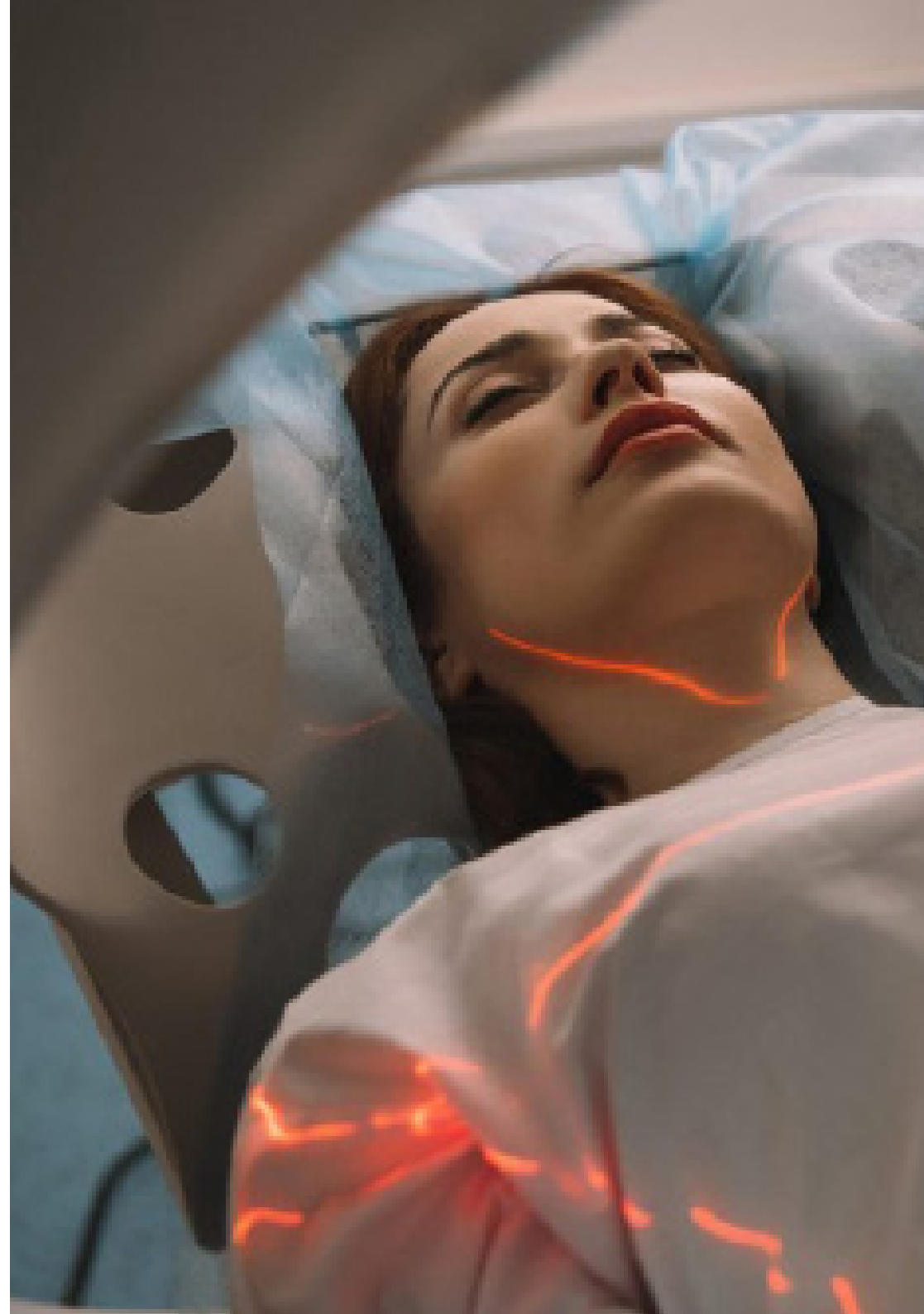
#### Modul 4. Infektion/Entzündung: gammagraphische Studie und PET-Tracer

- 4.1. Osteoartikulär
  - 4.1.1. Osteomyelitis: zuvor gesunder Knochen, diabetischer Patient, operierte Wirbelsäule
  - 4.1.2. Prothese: septische vs. aseptische Mobilisierung
- 4.2. Herz
  - 4.2.1. Endokarditis: native Klappe, prothetische Klappe
  - 4.2.2. Myokarditis: infektiös vs. entzündlich
  - 4.2.3. Intrakardiale Geräte
- 4.3. Gefäße
  - 4.3.1. Entzündliche Vaskulitis
  - 4.3.2. Infektion des Prothesentransplantats
- 4.4. Enzephalitis: PET-FDG-Studie
  - 4.4.1. Paraneoplastisch
  - 4.4.2. Infektiös: Muster und Differentialdiagnose
- 4.5. Fieber unbekannter Herkunft
  - 4.5.1. Immunsupprimierter Patient
  - 4.5.2. Postoperatives Fieber und wiederkehrende Sepsis
- 4.6. Systemische Krankheit
  - 4.6.1. Sarkoidose: Diagnose, Ausmaß und Ansprechen auf die Behandlung
  - 4.6.2. IgG4-bezogene Krankheit
- 4.7. Andere Lokalisierungen
  - 4.7.1. Hepatorenale polyzystische Nierenerkrankung: Lokalisierung von Infektionsherden
  - 4.7.2. Hepatobiliär: Postoperativer Patient

- 4.8. Covid-19
  - 4.8.1. Nuklearmedizinische Untersuchungen in der akuten Phase: Lungenentzündung, pulmonale Thromboembolie, onkologischer Patient und Covid-19
  - 4.8.2. Nuklearmedizinische Untersuchungen in der akuten Phase: Lungenentzündung, pulmonale Thromboembolie, onkologischer Patient und Covid-19
  - 4.8.3. Organisatorische Veränderungen in einer Pandemiesituation

## Modul 5. Nuklearmedizin in Pädiatrie

- 5.1. NM Pädiatrie
  - 5.1.1. Umgang mit Kindern in der Nuklearmedizin: Information der Eltern und/oder Erziehungsberechtigten, Vorbereitung und Terminplanung, geeignete Einstellungen
  - 5.1.2. Optimierung der Dosis
  - 5.1.3. Sedierung und Anästhesie
  - 5.1.4. Physikalische Aspekte bei pädiatrischen Patienten: Bilderfassung und Bildverarbeitung
- 5.2. PET/PET-CT/PET-MRI bei pädiatrischen und jungen erwachsenen Patienten
  - 5.2.1. Optimierung von Protokollen
  - 5.2.2. Indikationen
  - 5.2.3. Nicht-FDG-Tracer
- 5.3. Zentrales Nervensystem/Liquor
  - 5.3.1. Muster der Gehirnreifung
  - 5.3.2. Epilepsie und vaskuläre Störungen
  - 5.3.3. Hirntumore
  - 5.3.4. Hydrozephalus und Liquorzysten
- 5.4. Endokrin
  - 5.4.1. Pathologie der Schilddrüse: Hypothyreose, Hyperthyreose, Schilddrüsenknoten
  - 5.4.2. Hyperinsulinismus
- 5.5. Herz-Lungen-Funktion
  - 5.5.1. Angeborene Herzkrankheiten: Rechts-Links-Shunt, Links-Rechts-Shunt
  - 5.5.2. Bronchopulmonale Pathologie: angeboren und erworben



- 5.6. Gastrointestinales System
  - 5.6.1. Dynamische ösophagogastrische Studien
  - 5.6.2. Gastro-ösophagealer Reflux, bronchopulmonale Aspiration
  - 5.6.3. Hepatobiliäre Szintigraphie: Atresie der Gallenwege
  - 5.6.4. Darmblutung: Mekeldivertikel, Darmduplikatur
- 5.7. Nephrourologie
  - 5.7.1. Bewertung der Hydronephrose
  - 5.7.2. Beurteilung der Nierenrinde: bei Infektionen, Ektopien
  - 5.7.3. Vesikoureteraler Reflux: Diagnose und Nachsorge
  - 5.7.4. Andere: Nierenfehlbildungen, Nierentransplantation
- 5.8. Osteoartikuläres System
  - 5.8.1. Gutartige Läsionen bei pädiatrischen Patienten: Frakturen, Tumore
  - 5.8.2. Avaskuläre Nekrosen: Morbus Perthes und andere
  - 5.8.3. Sympathisch-reflexive Dystrophie
  - 5.8.4. Lumbalgien
  - 5.8.5. Infektion: Osteomyelitis, Spondylodiszitis
- 5.9. Neuroblastom
  - 5.9.1. Diagnostische Untersuchungen: Knochenszintigraphie, MIBG und andere PET-Scans
  - 5.9.2. Radiometabolische Behandlung: MIBG, <sup>177</sup>Lu-DOTATATE
- 5.10. Andere Tumore
  - 5.10.1. Osteosarkom: Diagnose, Beurteilung des Ansprechens und Nachsorge
  - 5.10.2. Knochentracer und <sup>18</sup>F-FDG-PET/CT PET/CT-Studie
  - 5.10.3. Morbus Ewing: Diagnose, Beurteilung des Ansprechens und Nachsorge
  - 5.10.4. Knochentracer und <sup>18</sup>F-FDG-PET/CT PET/CT-Studien
  - 5.10.5. Lymphom: <sup>18</sup>F-FDG-PET/CT bei Diagnose, Beurteilung des Ansprechens, Nachsorge
  - 5.10.6. Rhabdomyosarkom Weichteil-Sarkome: <sup>18</sup>F-FDG-PET/CT zur Diagnose, Beurteilung des Ansprechens und Nachsorge

## Modul 6. Neuroendokrine Tumore

- 6.1. Ursachen und Risikofaktoren
  - 6.1.1. Vererbte Syndrome
- 6.2. Klinisches Bild
  - 6.2.1. Anzeichen
  - 6.2.2. Symptome: endokrine Syndrome
- 6.3. Pathologische Diagnose
  - 6.3.1. Grad der Zelldifferenzierung
  - 6.3.2. Klassifizierung
- 6.4. Subtypen und Lokalisierungen
  - 6.4.1. Extrapankreatisch
  - 6.4.2. Bauchspeicheldrüse
- 6.5. Aufführung
  - 6.5.1. Endoskopische Techniken
  - 6.5.2. Bildgebende Verfahren
  - 6.5.3. Echo, CT, MRI
- 6.6. Molekulare Techniken
  - 6.6.1. <sup>111</sup>In, <sup>99m</sup>Tc, <sup>8</sup>Ga-markierte Somatostatin-Analoga
  - 6.6.2. Vorteile und Nachteile jedes einzelnen Beste Wahl je nach Verfügbarkeit
  - 6.6.3. <sup>18</sup>F-FDG: Beiträge zum Patientenmanagement
  - 6.6.4. Kombinierte Studien mit <sup>18</sup>F-FDG-Somatostatin-Analoga
  - 6.6.5. Andere Ziele
- 6.7. Behandlung
  - 6.7.1. Verfügbare Behandlungen
  - 6.7.2. Radiometabolische Therapie: wann und wie?
- 6.8. Bewertung des Ansprechens auf die Behandlung
  - 6.8.1. Klinisch-biochemisch
  - 6.8.2. Morphologisch
  - 6.8.3. Funktionell

- 6.9. Nachsorge
  - 6.9.1. Klinisch-biochemisch
  - 6.9.2. Bildgebung: morphologisch und funktionell Die beste Reihenfolge
- 6.10. Klinische Versuche
  - 6.10.1. Sequenzierung von Therapien
  - 6.10.2. Assoziation: Kombinationsbehandlungen

## Modul 7. Radiogesteuerte Chirurgie

- 7.1. Selektive Sentinel-Lymphknoten-Biopsie (SLNB)
  - 7.1.1. Nachweis mit Radiopharmazeutika und kombinierten Techniken
    - 7.1.1.1. Radiokolloide, Farbstoffe
    - 7.1.1.2. SLNB Brustkrebs
  - 7.1.2. Erstes Staging
  - 7.1.3. Neoadjuvante
- 7.2. SLNB Gynäkologische Tumore
  - 7.2.1. Vulva
  - 7.2.2. Gebärmutterhals
  - 7.2.3. Gebärmutter Schleimhaut
  - 7.2.4. Eierstock
- 7.3. SLNB Hautkrebs
  - 7.3.1. Melanom
  - 7.3.2. Nicht-Melanom
- 7.4. SLNB Kopf- und Halstumore
  - 7.4.1. Schilddrüsenkrebs
  - 7.4.2. Mundhöhle
- 7.5. SLNB Gastrointestinale Tumore
  - 7.5.1. Speiseröhrenkrebs
  - 7.5.2. Magenkrebs
  - 7.5.3. Kolorektales Karzinom
- 7.6. SLNB Urologische Krebserkrankungen
  - 7.6.1. Penis
  - 7.6.2. Prostata

- 7.7. Kombinierte Technik von SLNB und Lokalisierung von okkulten Läsionen (SNOLL)
  - 7.7.1. Brust
  - 7.7.2. Andere Lokalisierungen
- 7.8. ROLL
  - 7.8.1. Radiopharmazeutika 99mTc, Seeds 125-I
  - 7.8.2. Indikationen: Tumorpathologie und andere Anwendungen
- 7.9. Radiogesteuerte Operation bei primärem Hyperparathyreoidismus
  - 7.9.1. Indikationen
  - 7.9.2. Protokolle je nach Radiopharmazeutikum

## Modul 8. PET/CT- PET/MRI in klinischen Leitlinien für die Onkologie

- 8.1. Nuklearmedizin bei verschiedenen Tumoren
  - 8.1.1. Stadieneinteilung und Prognose
  - 8.1.2. Ansprechen auf die Behandlung
  - 8.1.3. Nachsorge und Diagnose von Rückfällen
- 8.2. Lymphome
  - 8.2.1. Hodgkin-Lymphom
  - 8.2.2. Diffuses großzelliges B-Zell-Lymphom
  - 8.2.3. Andere Lymphome
- 8.3. Brustkrebs
  - 8.3.1. Erstes Staging
  - 8.3.2. Ansprechen auf eine neoadjuvante Therapie
  - 8.3.3. Nachsorge
- 8.4. Gynäkologische Tumore
  - 8.4.1. Gebärmutterhals der Vagina: Stadieneinteilung, Ansprechen auf die Behandlung und Nachsorge
  - 8.4.2. Endometrium: Stadieneinteilung, Ansprechen auf die Behandlung und Nachsorge
  - 8.4.3. Eierstock: Stadieneinteilung, Ansprechen auf die Behandlung und Nachsorge
- 8.5. Lungenkrebs
  - 8.5.1. Nicht-kleinzelliges Karzinom der Lunge
  - 8.5.2. Kleinzelliges Karzinom der Lunge
  - 8.5.3. Bewertung des Ansprechens: Strahlentherapie, Immuntherapie

- 8.6. Verdauungstumore
  - 8.6.1. Ösophagus-Magen
  - 8.6.2. Kolorektal
  - 8.6.3. Bauchspeicheldrüse
  - 8.6.4. Hepatobiliär: Hepatokarzinom, Cholangiokarzinom
- 8.7. Sarkome
  - 8.7.1. Knochen
  - 8.7.2. Weichteile
- 8.8. Urogenital
  - 8.8.1. Prostata
  - 8.8.2. Nieren
  - 8.8.3. Blase
  - 8.8.4. Hoden
- 8.9. Endokrin
  - 8.9.1. Schilddrüse
  - 8.9.2. Nebenniere
- 8.10. Planung der Strahlentherapie
  - 8.10.1. Erfassung der Aufnahmen
  - 8.10.2. Abgrenzung des Volumens

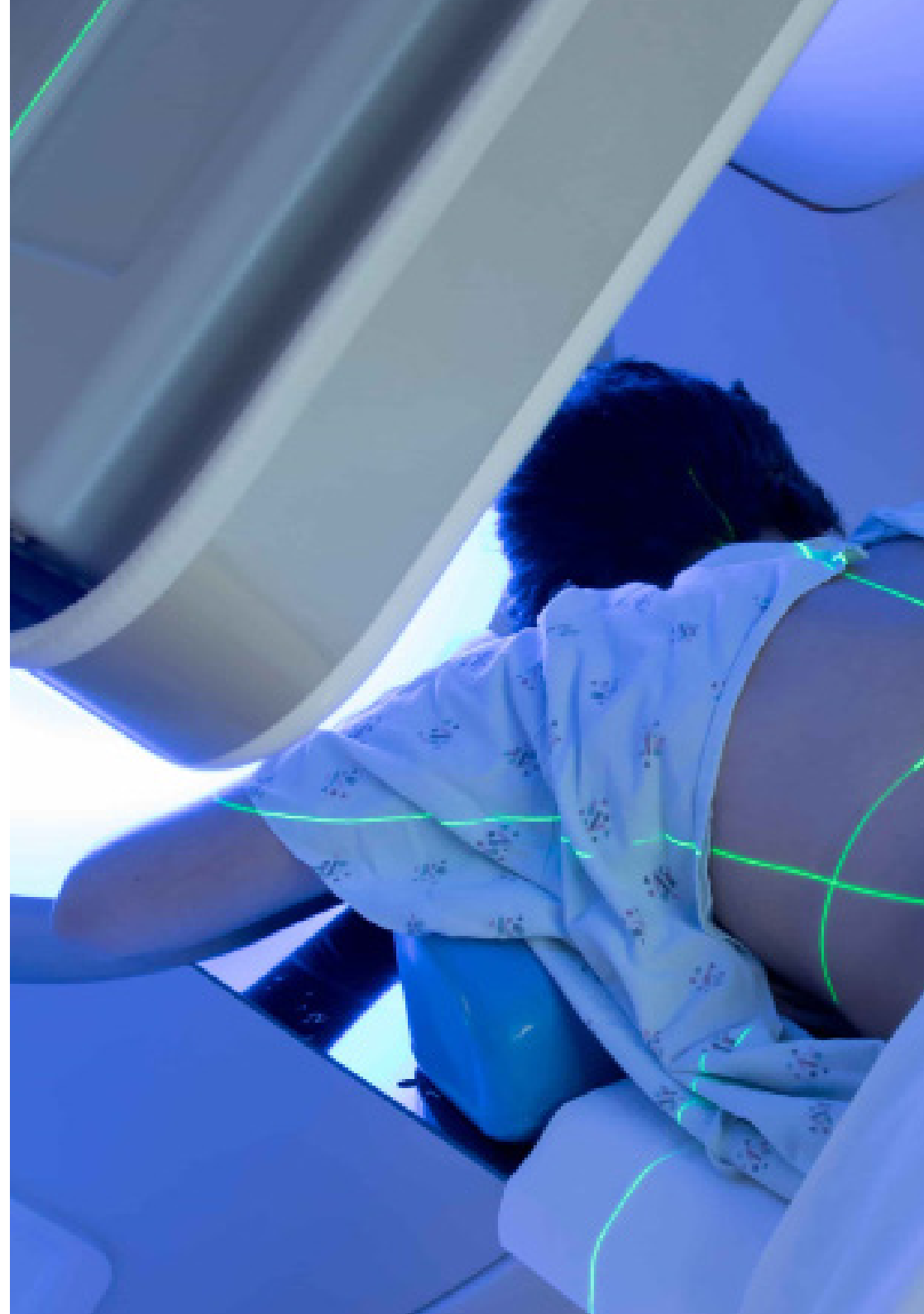
## Modul 9. Zielgerichtete Therapie mit Radioliganden

- 9.1. Teragnose
  - 9.1.1. Klinische und therapeutische Implikationen
- 9.2. Schilddrüse
  - 9.2.1. Hyperthyreose
  - 9.2.2. Differenziertes Schilddrüsenkarzinom
  - 9.2.3. Kropf
- 9.3. Neuroendokrine, gastroentero-pankreatische und andere Tumore: radioaktiv markierte Peptide
  - 9.3.1. Indikationen
  - 9.3.2. Verwaltung
- 9.4. Phäochromozytom und Paragangliom: <sup>131</sup>I-MIBG
  - 9.4.1. Indikationen und Patientenauswahl
  - 9.4.2. Verwaltungsprotokolle
  - 9.4.3. Ergebnisse

- 9.5. Knochenmetastasen
  - 9.5.1. Pathophysiologie von Knochenmetastasen
  - 9.5.2. Grundlagen der metabolischen Strahlentherapie
  - 9.5.3. Verwendete Radiopharmazeutika: Indikationen und Ergebnisse
- 9.6. Selektive interne Strahlentherapie (SIRT): markierte Mikrosphären
  - 9.6.1. Grundlagen der Therapie mit radioaktiv markierten Mikrosphären
  - 9.6.2. Verfügbare Vorrichtungen: differentielle Merkmale
  - 9.6.3. Berechnung der zu verabreichenden Aktivität und dosimetrische Bewertung in Abhängigkeit vom Gerät
  - 9.6.4. Hepatokarzinom: Anwendung und Ergebnisse
  - 9.6.5. Hepatische Metastasen: Anwendung und Ergebnisse bei kolorektalem Karzinom, neuroendokrinen Tumoren und anderen Tumoren
  - 9.6.6. Beiträge von SIRT zur Leberchirurgie
  - 9.6.7. Potenziell resektabler Patient
  - 9.6.8. Hypertrophie des Leberlappens
- 9.7. Synoviorthese
  - 9.7.1. Pathophysiologische Grundlagen der Behandlung
  - 9.7.2. Verwendete Radiopharmazeutika
  - 9.7.3. Indikationen und klinische Erfahrungen bei den verschiedenen Lokalisationen und Pathologien: rheumatoide Arthritis, andere Arthritis, vello-noduläre Synovitis
  - 9.7.4. Anwendungen in der Pädiatrie: hämophile Patienten
- 9.8. Metastasierender Prostatakrebs: <sup>177</sup>Lu-PSMA
  - 9.8.1. Pathophysiologische Grundlagen
  - 9.8.2. Auswahl der Patienten
  - 9.8.3. Verwaltungsprotokolle und Ergebnisse
- 9.9. Lymphome: Radioimmuntherapie
  - 9.9.1. Pathophysiologische Grundlagen
  - 9.9.2. Indikationen
  - 9.9.3. Verwaltungsprotokolle
- 9.10. Zukunft
  - 9.10.1. Suche nach neuen Liganden und Radioisotopen
  - 9.10.2. Translationale Forschung
  - 9.10.3. Forschungslinien

## Modul 10. Die Nuklearmedizin

- 10.1. Physikalische Grundlagen von ionisierender Strahlung
  - 10.1.1. Ionisierende Strahlung und radioaktive Isotope
  - 10.1.2. Arten von Strahlung
- 10.2. Biologische Auswirkungen von ionisierender Strahlung
  - 10.2.1. Klassifizierung der Auswirkungen nach: Zeitpunkt des Auftretens
  - 10.2.2. Biologische und dosisabhängige Wirkungen
  - 10.2.3. Wechselwirkung von ionisierender Strahlung mit Materie
  - 10.2.4. Wechselwirkung zwischen ionisierender Strahlung und Zelle: Merkmale, direkte und nicht-direkte Auswirkungen
  - 10.2.5. Strahlungsempfindlichkeit
  - 10.2.6. Anpassungsfähige Reaktion
- 10.3. Radiopharmazeutika
  - 10.3.1. Das Radiopharmazeutikum
  - 10.3.2. Konventionelle diagnostische Radiopharmazeutika
  - 10.3.3. Radionuklid-Generatoren
  - 10.3.4. Lokalisierungsmechanismen
  - 10.3.5. Radiopharmaka für die Positronen-Emissions-Tomographie
  - 10.3.6. Schema der Synthese
  - 10.3.7. Substrate für den Stoffwechselweg
  - 10.3.8. Radiopharmazeutika mit therapeutischer Wirkung
    - 10.3.8.1. Zu erfüllende Merkmale
    - 10.3.8.2. Entwurf und Genehmigung
- 10.4. Radiopharmazeutika
  - 10.4.1. Funktionsweise
  - 10.4.2. Qualitätskontrolle
- 10.5. Bilderfassung und -verarbeitung
  - 10.5.1. Planare Bildgebung
  - 10.5.2. Komponenten
  - 10.5.3. Funktionsweise: Auflösung und Empfindlichkeit
  - 10.5.4. Erfassungsmodi: statisch, dynamisch, synchronisiert





- 10.5.5. Rekonstruktion
- 10.5.6. Einzelphotonentomographie (SPECT)
- 10.5.7. Akquisition
- 10.5.8. Rekonstruktion
- 10.5.9. Positronen-Emissions-Tomographie (PET)
- 10.5.10. Komponenten
- 10.5.11. Datenerfassung
- 10.5.12. Betriebsparameter
- 10.6. Quantifizierungstechniken: Grundlagen
  - 10.6.1. In der Kardiologie
  - 10.6.2. In der Neurologie
  - 10.6.3. Metabolische Parameter
  - 10.6.4. Das CT-Bild
- 10.7. Bilderzeugung
  - 10.7.1. Erfassungs- und Rekonstruktionsparameter
  - 10.7.2. Protokolle und Kontrastmittel
  - 10.7.3. Kopf und Hals
  - 10.7.4. Brustkorb: Kardiologie und Lunge
  - 10.7.5. Abdomen: Allgemein, Leber, Nieren
- 10.8. MR-Bildgebung
  - 10.8.1. Resonanzphänomene
  - 10.8.2. Gewebekontrast: Wissenssequenzen
  - 10.8.3. Diffusion
  - 10.8.4. Paramagnetische Kontraste
- 10.9. Multimodale Bildgebung
  - 10.9.1. SPECT/CT
  - 10.9.2. PET/CT
  - 10.9.3. PET/MR
- 10.10. Strahlenschutz
  - 10.10.1. Der Strahlenschutz
  - 10.10.2. Besondere Situationen: Pädiatrie, Schwangerschaft und Stillzeit
  - 10.10.3. Dosimetrie

06

# Methodik

Dieses Fortbildungsprogramm bietet eine andere Art des Lernens. Unsere Methodik wird durch eine zyklische Lernmethode entwickelt: **das Relearning**.

Dieses Lehrsystem wird z. B. an den renommiertesten medizinischen Fakultäten der Welt angewandt und wird von wichtigen Publikationen wie dem **New England Journal of Medicine** als eines der effektivsten angesehen.



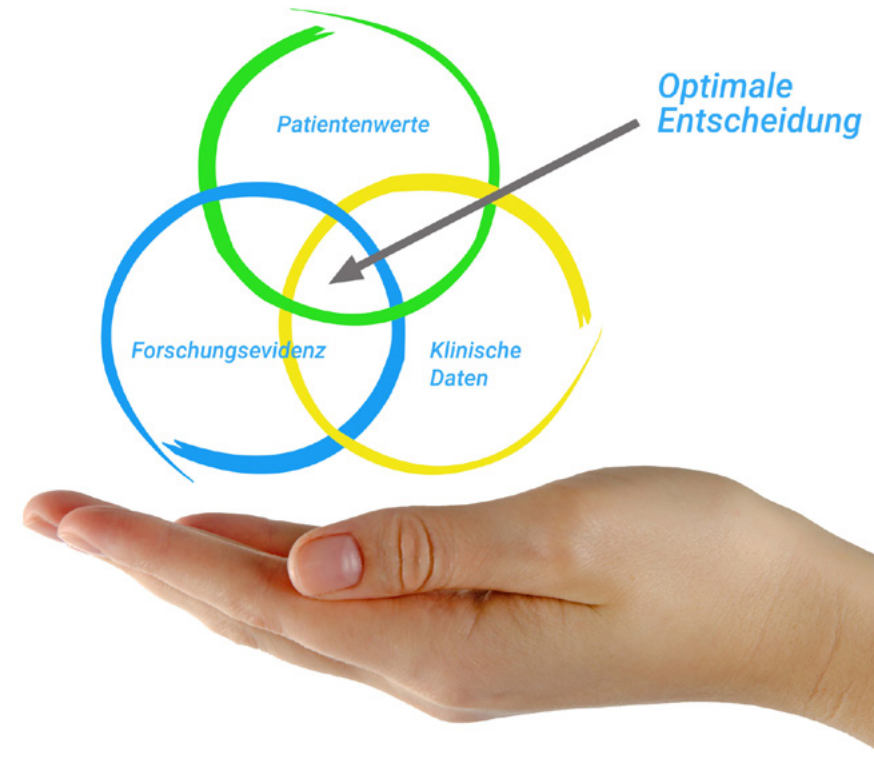
“

*Entdecken Sie Relearning, ein System, das das herkömmliche lineare Lernen aufgibt und Sie durch zyklische Lehrsysteme führt: eine Art des Lernens, die sich als äußerst effektiv erwiesen hat, insbesondere in Fächern, die Auswendiglernen erfordern"*

## Bei TECH verwenden wir die Fallmethode

Was sollte eine Fachkraft in einer bestimmten Situation tun? Während des gesamten Programms werden die Studenten mit mehreren simulierten klinischen Fällen konfrontiert, die auf realen Patienten basieren und in denen sie Untersuchungen durchführen, Hypothesen aufstellen und schließlich die Situation lösen müssen. Es gibt zahlreiche wissenschaftliche Belege für die Wirksamkeit der Methode. Fachkräfte lernen mit der Zeit besser, schneller und nachhaltiger.

*Mit TECH werden Sie eine Art des Lernens erleben, die die Grundlagen der traditionellen Universitäten in der ganzen Welt verschiebt.*



Nach Dr. Gérvas ist der klinische Fall die kommentierte Darstellung eines Patienten oder einer Gruppe von Patienten, die zu einem "Fall" wird, einem Beispiel oder Modell, das eine besondere klinische Komponente veranschaulicht, sei es wegen seiner Lehrkraft oder wegen seiner Einzigartigkeit oder Seltenheit. Es ist wichtig, dass der Fall auf dem aktuellen Berufsleben basiert und versucht, die realen Bedingungen in der beruflichen Praxis des Arztes nachzustellen.



“

*Wussten Sie, dass diese Methode im Jahr 1912 in Harvard, für Jurastudenten entwickelt wurde? Die Fallmethode bestand darin, ihnen reale komplexe Situationen zu präsentieren, in denen sie Entscheidungen treffen und begründen mussten, wie sie diese lösen könnten. Sie wurde 1924 als Standardlehrmethode in Harvard eingeführt”*

Die Wirksamkeit der Methode wird durch vier Schlüsselergebnisse belegt:

1. Schüler, die dieser Methode folgen, erreichen nicht nur die Aufnahme von Konzepten, sondern auch eine Entwicklung ihrer geistigen Kapazität, durch Übungen, die die Bewertung von realen Situationen und die Anwendung von Wissen beinhalten.
2. Das Lernen basiert auf praktischen Fähigkeiten, die es den Studierenden ermöglichen, sich besser in die reale Welt zu integrieren.
3. Eine einfachere und effizientere Aufnahme von Ideen und Konzepten wird durch die Verwendung von Situationen erreicht, die aus der Realität entstanden sind.
4. Das Gefühl der Effizienz der investierten Anstrengung wird zu einem sehr wichtigen Anreiz für die Studenten, was sich in einem größeren Interesse am Lernen und einer Steigerung der Zeit, die für die Arbeit am Kurs aufgewendet wird, niederschlägt.



## Relearning Methodik

TECH ergänzt den Einsatz der Harvard-Fallmethode mit der derzeit besten 100%igen Online-Lernmethode: Relearning.

Unsere Universität ist die erste in der Welt, die das Studium klinischer Fälle mit einem 100%igen Online-Lernsystem auf der Grundlage von Wiederholungen kombiniert, das mindestens 8 verschiedene Elemente in jeder Lektion kombiniert und eine echte Revolution im Vergleich zum einfachen Studium und der Analyse von Fällen darstellt.



*Die Fachkraft lernt anhand realer Fälle und der Lösung komplexer Situationen in simulierten Lernumgebungen. Diese Simulationen werden mit modernster Software entwickelt die ein immersives Lernen ermöglicht.*



Die Relearning-Methode, die an der Spitze der weltweiten Pädagogik steht, hat es geschafft, die Gesamtzufriedenheit der Fachleute, die ihr Studium abgeschlossen haben, im Hinblick auf die Qualitätsindikatoren der besten spanischsprachigen Online-Universität (Columbia University) zu verbessern.

Mit dieser Methode wurden mehr als 250.000 Ärzte mit beispiellosem Erfolg in allen klinischen Fachgebieten ausgebildet, unabhängig von der chirurgischen Belastung. Unsere Lehrmethodik wurde in einem sehr anspruchsvollen Umfeld entwickelt, mit einer Studentenschaft, die ein hohes sozioökonomisches Profil und ein Durchschnittsalter von 43,5 Jahren aufweist.

*Das Relearning ermöglicht es Ihnen, mit weniger Aufwand und mehr Leistung zu lernen, sich mehr auf Ihre Spezialisierung einzulassen, einen kritischen Geist zu entwickeln, Argumente zu verteidigen und Meinungen zu kontrastieren: eine direkte Gleichung zum Erfolg.*

In unserem Programm ist das Lernen kein linearer Prozess, sondern erfolgt in einer Spirale (lernen, verlernen, vergessen und neu lernen). Daher wird jedes dieser Elemente konzentrisch kombiniert.

Die Gesamtnote des TECH-Lernsystems beträgt 8,01 und entspricht den höchsten internationalen Standards.



Dieses Programm bietet die besten Lehrmaterialien, die sorgfältig für Fachleute aufbereitet sind:



#### Studienmaterial

Alle didaktischen Inhalte werden von den Fachleuten, die den Kurs unterrichten werden, speziell für den Kurs erstellt, so dass die didaktische Entwicklung wirklich spezifisch und konkret ist.

Diese Inhalte werden dann auf das audiovisuelle Format angewendet, um die TECH-Online-Arbeitsmethode zu schaffen. Und das alles mit den neuesten Techniken, die dem Studenten qualitativ hochwertige Stücke aus jedem einzelnen Material zur Verfügung stellen.



#### Chirurgische Techniken und Verfahren auf Video

TECH bringt den Studenten die neuesten Techniken, die neuesten pädagogischen Fortschritte und die modernsten medizinischen Verfahren näher. All dies in der ersten Person, mit äußerster Strenge, erklärt und detailliert, um zur Assimilierung und zum Verständnis des Studierenden beizutragen. Und das Beste ist, dass Sie ihn so oft anschauen können, wie Sie wollen.



#### Interaktive Zusammenfassungen

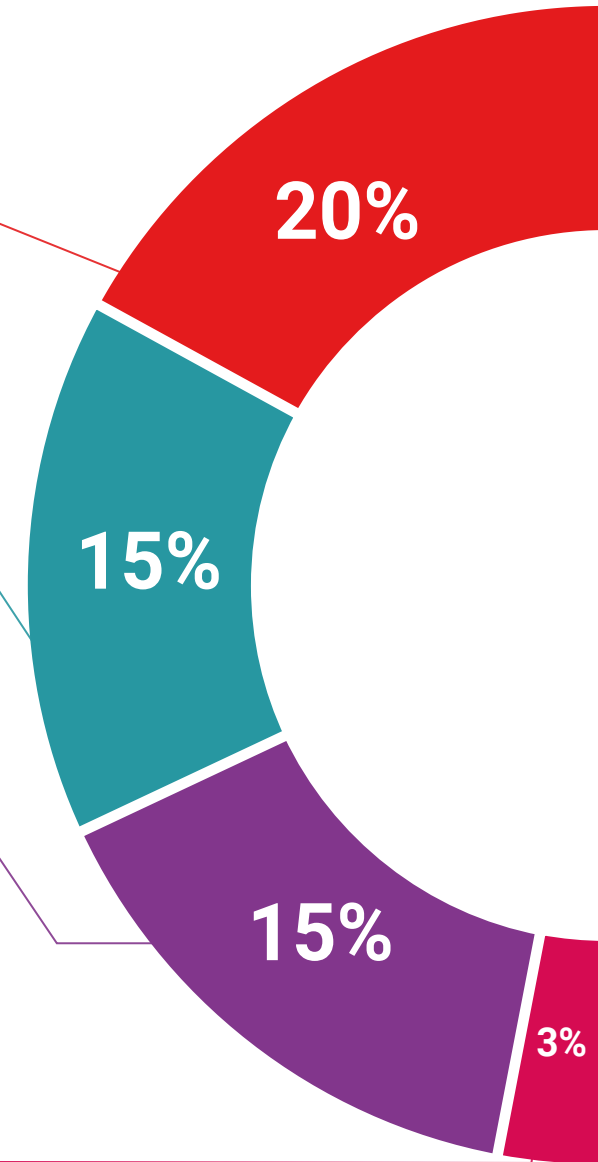
Das TECH-Team präsentiert die Inhalte auf attraktive und dynamische Weise in multimedialen Pillen, die Audios, Videos, Bilder, Diagramme und konzeptionelle Karten enthalten, um das Wissen zu vertiefen.

Dieses einzigartige Bildungssystem für die Präsentation multimedialer Inhalte wurde von Microsoft als "europäische Erfolgsgeschichte" ausgezeichnet.



#### Weitere Lektüren

Aktuelle Artikel, Konsensdokumente und internationale Leitfäden, u.a. In der virtuellen Bibliothek von TECH haben die Studenten Zugang zu allem, was sie für ihre Ausbildung benötigen.







### Von Experten geleitete und von Fachleuten durchgeführte Fallstudien

Effektives Lernen muss notwendigerweise kontextabhängig sein. Aus diesem Grund stellt TECH die Entwicklung von realen Fällen vor, in denen der Experte den Studierenden durch die Entwicklung der Aufmerksamkeit und die Lösung verschiedener Situationen führt: ein klarer und direkter Weg, um den höchsten Grad an Verständnis zu erreichen.



### Prüfung und Nachprüfung

Die Kenntnisse der Studenten werden während des gesamten Programms regelmäßig durch Bewertungs- und Selbsteinschätzungsaktivitäten und -übungen beurteilt und neu bewertet, so dass die Studenten überprüfen können, wie sie ihre Ziele erreichen.



### Meisterklassen

Es gibt wissenschaftliche Belege für den Nutzen der Beobachtung durch Dritte: Lernen von einem Experten stärkt das Wissen und die Erinnerung und schafft Vertrauen für künftige schwierige Entscheidungen.



### Leitfäden für Schnellmaßnahmen

TECH bietet die wichtigsten Inhalte des Kurses in Form von Arbeitsblättern oder Kurzanleitungen an. Ein synthetischer, praktischer und effektiver Weg, um den Studierenden zu helfen, in ihrem Lernen voranzukommen.



07

# Qualifizierung

Der Privater Masterstudiengang in Nuklearmedizin garantiert neben der strengsten und aktuellsten Ausbildung auch den Zugang zu einem von der TECH Technologischen Universität ausgestellten Diplom.



“

*Schließen Sie dieses Programm erfolgreich ab  
und erhalten Sie Ihren Universitätsabschluss  
ohne lästige Reisen oder Formalitäten"*



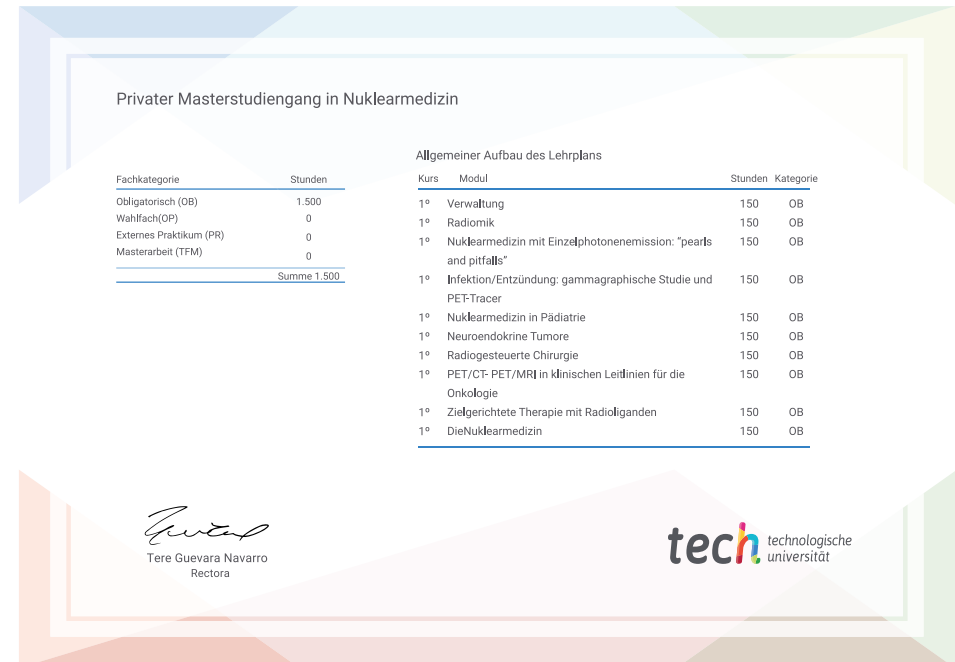
Dieser **Privater Masterstudiengang in Nuklearmedizin** enthält das vollständigste und aktuellste Programm auf dem Markt.

Sobald der Student die Prüfungen bestanden hat, erhält er/sie per Post\* mit Empfangsbestätigung das entsprechende Diplom, ausgestellt von der **TECH Technologischen Universität**.

Das von **TECH Technologische Universität** ausgestellte Diplom drückt die erworbene Qualifikation aus und entspricht den Anforderungen, die in der Regel von Stellenbörsen, Auswahlprüfungen und Berufsbildungsausschüssen verlangt werden

Titel: **Privater Masterstudiengang in Nuklearmedizin**

Anzahl der offiziellen Arbeitsstunden: **1.500 Std.**



\*Haager Apostille. Für den Fall, dass der Student die Haager Apostille für sein Papierdiplom beantragt, wird TECH EDUCATION die notwendigen Vorkehrungen treffen, um diese gegen eine zusätzliche Gebühr zu beschaffen.

zukunft

gesundheit vertrauen menschen  
erziehung information tutoren  
garantie akkreditierung unterricht  
institutionen technologie lernen  
gemeinschaft verpflichtung  
persönliche betreuung innovation  
wissen gegenwart qualität  
online-Ausbildung  
entwicklung institutionen  
virtuelles Klassenzimmer

**tech** technologische  
universität

## Privater Masterstudiengang Nuklearmedizin

- » Modalität: online
- » Dauer: 12 Monate
- » Qualifizierung: TECH Technologische Universität
- » Zeitplan: in Ihrem eigenen Tempo
- » Prüfungen: online

# Privater Masterstudiengang Nuklearmedizin

